

3

INS.
PERR.

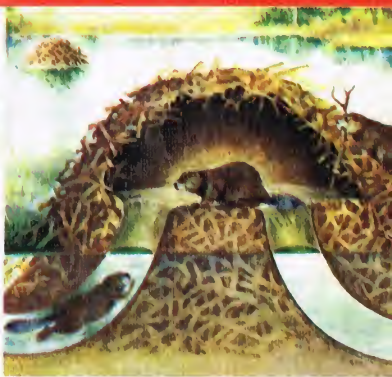
ENCICLOPEDIA TEMATICA COMBI ciencia

EDIL

ENCICLOPEDIA TEMATICA

COMBI

ciencia





© para las ediciones en lengua española
RANDASA, S. A.
Editorial Baber, S. A.
Muntaner, 81 - 08011 Barcelona
ESPAÑA
IMPRESO EN ESPAÑA-PRINTED IN SPAIN

Depósito Legal: M. 34.555-1987

ISBN 84 599 2136-0 (Obra completa)
ISBN 84 599 2139-5 (Tomo tercero)
Impreso por: Sucesores de Rivadeneyra, S. A.
Cuesta San Vicente, 28 - 28008 Madrid (España)

EDICION ESPECIAL PARA:



Perú 359 P. 6.º OF. 605 BS. AS.

ENCICLOPEDIA TEMATICA **COMBI** ciencia

3 INSECTOS
PERROS



Editorial Baber s.a.

Muntaner, 81 - Tel. 254 38 83 - Telex 52707 - TRADU-E
08011 BARCELONA

EXPERTOS EN CADA TEMA

INSECTOS	1-16	OLLE OLSSON licenciado en ciencias
LUZ	1-12	BO-GÖRAN PETTERSSON profesor de universidad
MAGNETISMO	1-4	BO-GÖRAN PETTERSSON profesor de universidad
MAMIFEROS	1-8	SVEN NILSSON doctor en ciencias
MARIPOSAS	1-4	SVEN NILSSON doctor en ciencias
MATEMATICAS	1-12	BO-GÖRAN PETTERSSON profesor de universidad
MATERIA	1-16	BO-GÖRAN PETTERSSON profesor de universidad
MEDICINA	1-12	CLAES WIRSEN profesor de universidad
MOLUSCOS	1-8	PER-OLOF PALM ayudante de universidad SVEN NILSSON doctor en ciencias
MOSCAS Y MOSQUITOS	1-4	NILS GONNERT
MUSCULOS Y ESQUELETO	1-8	CLAES WIRSEN profesor de universidad
NATURALEZA	1-12	SVEN NILSSON doctor en ciencias OLLE OLSSON licenciado en ciencias
OIDO	1-2 3-8	SVEN NILSSON doctor en ciencias OLLE OLSSON licenciado en ciencias CLAES WIRSEN profesor de universidad
OJO	1-2 3-12	SVEN NILSSON doctor en ciencias OLLE OLSSON licenciado en ciencias CLAES WIRSEN profesor de universidad
PAJAROS	1-16	ARNE BROMAN redactor OLLE OLSSON licenciado en ciencias
PECES	1-16	ERIK H. KALLEBERG jefe de laboratorio NILS-ARVID NILSSON doctor en ciencias
PERROS	1-8	INGRID AF TROLLE BARBRO FLODQUIST redactor

PLANES DE ESTUDIO

BOTANICA

<i>General:</i>	Botánica Plantas Flores Arboles
<i>Evolución:</i>	Vida Célula Herencia Evolución Botánica 1-2
<i>Ecología:</i>	Naturaleza
<i>Medio ambiente:</i>	Naturaleza 1-2 Hierba
<i>Grupos botánicos:</i>	
<i>Bacterias:</i>	Botánica 1-4 Bacterias y virus
<i>Algas:</i>	Botánica 5-6 Algas
<i>Hongos:</i>	Botánica 5-6 Hongos y setas Algas 1
<i>Musgos:</i>	Botánica 7
<i>Pteridofitas:</i>	Botánica 8
<i>Gimnospermas:</i>	Botánica 9 Arboles
<i>Angiospermas:</i>	Botánica 10 Flores
<i>Plantas útiles:</i>	Frutas y verduras Hierba 11-12 Hongos y setas 3-6 Especias Venenos 6, 9 Tabaco

FISICA

<i>General:</i>	Física Atomo Materia Energía
<i>Temas especiales:</i>	Temperatura Luz Magnetismo
<i>Atomo:</i>	Atomo Materia Química Física
<i>Energía:</i>	Energía Física 7-8 Materia
<i>Electro- magnetismo:</i>	Magnetismo Física

MATEMATICAS

Matemáticas

MEDICINA

<i>General:</i>	Vida Célula Herencia
<i>Salud y enfermedad:</i>	Medicina Enfermedad Músculos y esqueleto 7-8 Piel 7-8 Cerebro 11-12 Corazón 11-12 Pulmones 11-12 Digestión 11-12 Riñones 3-4 Ojo 7-12 Oído 7-12 Dientes 7-8 Bacterias y virus
<i>Cuerpo humano:</i>	Hombre 7-8 (generalidades y regulación hormonal) Músculos y esqueleto Piel Cerebro Corazón Pulmones Digestión Riñones Reproducción Ojo Oído Dientes

QUIMICA

<i>General:</i>	Química Atomo Materia Energía
<i>Temas especiales:</i>	Aire Agua Rocas, minerales y tierras Alcohol
<i>Materias fundamentales:</i>	Química 1, 7-8 Materia 3-4 Rocas, minerales y tierras 3-4
<i>Atomo:</i>	Atomo Materia Química Física
<i>Química inorgánica:</i>	Química 7-8 Rocas, minerales y tierras 3-4
<i>Química orgánica:</i>	Química 9-10 Alcohol
<i>Bioquímica:</i>	Química 11-12 Vida Célula Herencia Digestión Alimentos 1-4

ZOOLOGIA

<i>General:</i>	Zoología Animales
-----------------	----------------------

<i>Evolución:</i>	Vida Célula Herencia Evolución Zoología 1-2
-------------------	---

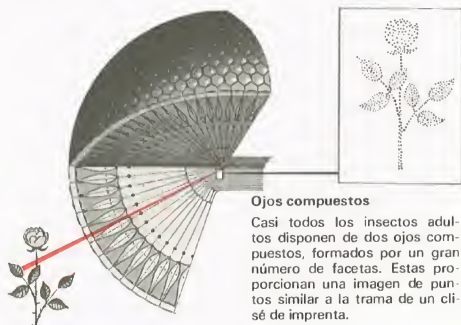
<i>Ecología:</i>	Naturaleza
------------------	------------

Grupos zoológicos:

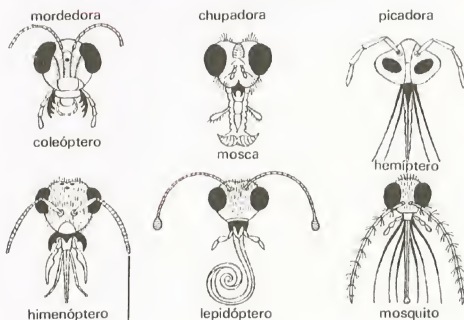
<i>Animales primitivos:</i>	Zoología 5-6
<i>Mixomicetos:</i>	Zoología 7-8
<i>Celentéreos:</i>	Zoología 7-8
<i>Gusanos:</i>	Zoología 11-12 Gusanos
<i>Artrópodos:</i>	Zoología 11-12 Crustáceos Insectos Abejas y hormigas Mariposas Moscas y mosquitos Arácnidos
<i>Moluscos:</i>	Zoología 11-12 Moluscos
<i>Equinodermos:</i>	Zoología 13-14
<i>Procordados:</i>	Zoología 13-14 Peces
<i>Vertebrados:</i>	Zoología 13-14 Peces Reptiles y anfibios Serpientes Pájaros y otras aves Aves de corral Mamíferos Roedores Ballenas y otros cetáceos Elefantes Animales ungulados Caballo Vertebrados carnívoros Perros Gatos Antropoides Hombre

<i>Animales domésticos:</i>	Aves de corral Caballo Perros Gatos Pájaros y otras aves 14 Peces 13-14 Roedores 2
-----------------------------	--

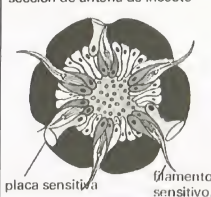
<i>Anatomía comparada:</i>	Animales 1-2 Músculos y esqueleto 1-2 Piel 1-2 Cerebro 1-2 Corazón 1-2 Pulmones 1-2 Digestión 1-2 Riñones 1 Reproducción 1-4 Ojo 1-2 Oído 1-2 Dientes 1-2
----------------------------	--

**Ojos compuestos**

Casi todos los insectos adultos disponen de dos ojos compuestos, formados por un gran número de facetes. Estas proporcionan una imagen de puntos similar a la trama de un cli-se de imprenta.

**Cabeza y aparato bucal**

En la cabeza de los insectos, además de los ojos, se encuentran las antenas y la boca. Esta puede variar mucho. Es masti-cadora, p. ej., en los coleópteros e himenópteros. Es chupadora en las mariposas, teniendo entonces forma de trompa y, en ciertas moscas, de tubo corto y robusto. Los mosquitos poseen una boca picadora que también se encuentra en otros insectos, p. ej., en los hemípteros (chinches).

sección de antena de insecto**Antenas**

En las antenas de los insectos se encuentran varios órganos sensitivos importantes que registran sensaciones de tacto, sonido, temperatura y humedad, así como una sensación conjunta de olfato y gusto. En la

presente figura aparecen algunos tipos de antenas. Por encima de esta figura se muestra una sección de una antena, en la que pueden verse dos tipos de células sensitivas: unas, en forma de filamento; las otras, en forma de placa.

Anatomía del insecto

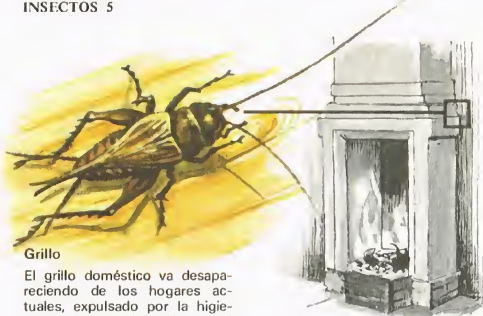
Los insectos son animales pertenecientes al tipo de los **artrópodos**, en el que también se incluyen los arácnidos y crustáceos. Se distinguen de los demás artrópodos, por poseer sólo 3 pares de patas, y un cuerpo dividido en **cabeza**, **tórax** y **abdomen**.

Los diferentes órdenes de insectos tienen la misma organización básica. Las variaciones existentes en la boca, antenas, patas y alas dependen principalmente de las adaptaciones al medio.

Los **órganos internos** de los insectos son similares en todos los grupos. En la cabeza se encuentra una especie de "cerebro" que, por medio de un anillo nervioso que rodea el esófago, conecta con una cadena de ganglios nerviosos situados a lo largo del cuerpo. El **aparato respiratorio** se compone de unos conductos de quitina muy ramificados, las tráqueas, que se abren al exterior, en varios puntos del cuerpo, y conducen el oxígeno a todas las células, por lo que no se requiere una **circulación sanguínea** compleja. Existe un vaso dorsal, formado por varias cámaras, del que sale una pequeña aorta que va a parar a las lagunas que bañan los órganos. El **tubo digestivo** es bastante grande.

La mayoría de los insectos poseen dos ojos compuestos, y muchos están dotados, además, de ojos simples, generalmente tres. Los ojos compuestos están constituidos por un gran número de ojos parciales, llamados omatidios, cada uno provisto de córnea y cristalino. La mosca posee en cada ojo unos 4600 omatidios; las libélulas, aprox. 30000. Cada uno de los omatidios recoge una pequeña parte de la imagen de un objeto, y la impresión total está constituida por todas estas impresiones parciales. Los **ojos simples**, u ocelos, son de estructura muy sencilla; su función no está aún claramente definida. Mediante experimentos se ha sabido que al menos las abejas poseen un sentido muy desarrollado del color: les es posible percibir incluso la luz ultravioleta. Un insecto puede volar en línea recta, si mantiene, en ángulo constante con el sol, la superficie de los ojos. Cualquier otra fuente de luz, p. ej., la procedente de una lámpara, le confunde.

En las **antenas** están localizados algunos sentidos, como el olfato, el gusto, el tacto y el sentido de la temperatura y humedad. Otras células sensitivas se encuentran en la boca, patas delanteras y alas. Los pelos que, en algunos casos, sobresalen del caparazón de los insectos pueden transmitir sensaciones táctiles. Muchos insectos, principalmente los sociales, pueden comunicarse entre sí con las antenas.



Grillo

El grillo doméstico va desapareciendo de los hogares actuales, expulsado por la higiene moderna. Al igual que el grillo campestre, emite un chirrido característico, aunque menos intenso que el de aquél.

Santateresa

En reposo, las patas anteriores de la santateresa parecen unas manos orantes. Se trata de un feroz insecto de presa (a la derecha). Durante la fecundación, la hembra suele, incluso, devorar al macho.



Alacrán cebollero

El alacrán cebollero, de una longitud de 4 a 5 cm, se encuentra en todo el mundo. Al igual que el topo, excava, con sus poderosas patas, unas galerías subterráneas.



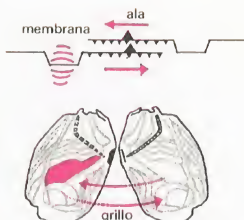
Los músicos del mundo de los insectos

Ningún insecto posee voz, pero algunos emiten sonidos peculiares, en especial los *ortópteros*, de los que se acostumbra a decir que son los músicos del mundo de los insectos. A este orden corresponden, entre otros, los grillos, saltamontes, santateresas, etc. La mayoría de los ortópteros poseen boca mastiadora y alas delanteras de tipo protector. Además sufren la llamada *metamorfosis sencilla*, o sea, que las larvas recién salidas de los huevos se asemejan a los insectos adultos, aun cuando algunos de sus órganos, principalmente las alas, no están completamente desarrollados.

En esta página se muestran algunos ejemplos de ortópteros. El grillo, al frotar una con otra las dos alas de protección, produce un canto o chirrido. Solamente el macho puede emitir este canto, aun cuando tanto la hembra como el macho poseen, en las patas delanteras, órganos auditivos. El grillo posiblemente provenga del norte de África.

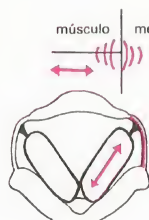
La santateresa (*Mantis religiosa*) proviene de los trópicos. Ha recibido su nombre debido a que, en estado de reposo, sus patas delanteras adoptan una postura como de oración. Pero se trata, en realidad, de un animal muy feroz. La hembra suele devorar al macho, incluso antes de terminar el apareamiento, que normalmente dura de cuatro a seis horas.

El alacrán cebollero tiene un aspecto extraño, a causa de sus robustas patas delanteras, en forma de pala. Existen

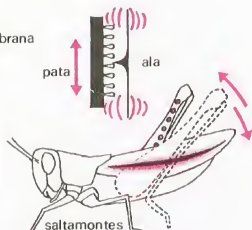


Insectos músicos

El hombre suele apreciar el canto de los insectos. En algunos países se introducen en pequeñas jaulas grillos, para disfrutar de su canto. Algunos tonos son tan agudos que resultan inaudibles para el hombre. Generalmente sólo los machos son capaces de cantar, principalmente con el fin de atraer a las hembras.



cigarra



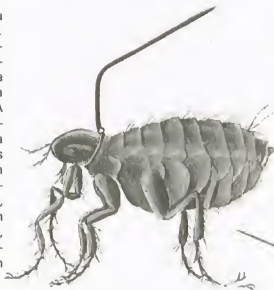
Este canto puede originarse de diferentes formas. El grillo lo produce al frotar una ala contra la otra. La cigarra (a la izquierda) origina unos rápidos castañeteos, haciendo vibrar unas membranas situadas en su abdomen. El saltamontes frota las protuberancias de la cara interna de sus patas traseras, contra el borde de los élitros, haciéndolo vibrar.





Circo de pulgas

Antaño el circo de pulgas era un espectáculo muy apreciado. Manteniendo a las pulgas encerradas en unas jaulas de techo muy bajo, se las enseñaba a no saltar y, a continuación, a efectuar diferentes trabajos. A algunas se les colocaba un sistema de riendas, y su fuerza era aprovechada para tirar de unos carritos, o bien, como se ve en la figura, para hacer girar un tiovivo en miniatura. Para comer, estos insectos se colocaban en el brazo del «director del circo», incluso con carros y demás artificios, ya que éstos resultaban difíciles de desacoplar.



pulga de la rata



pulga del perro



pulga de la arena

Eliminación de parásitos

Las pulgas chupan sangre de mamíferos. Actualmente se conocen unas 500 especies de pulgas. La de la rata transmite la peste bubónica; vive principalmente en Oriente, pero,

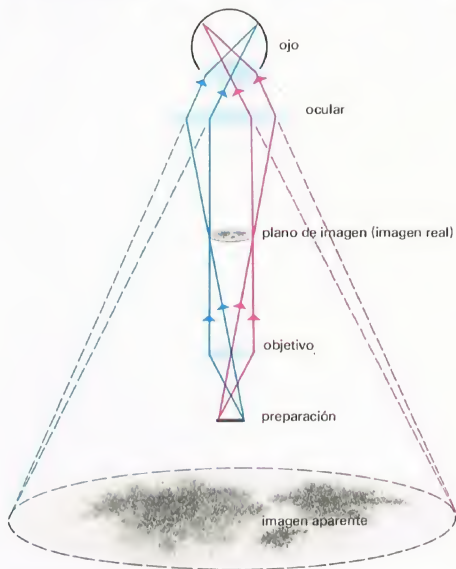
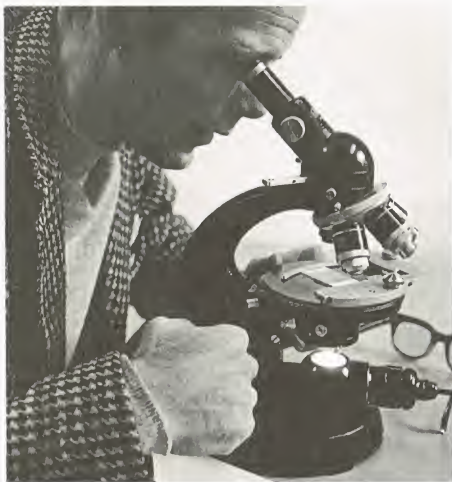
en épocas de guerra, puede presentarse también en Europa. En la figura se muestra el espulgo de prisioneros chinos, en un campo de concentración, durante la guerra de Corea.



Pulgas y piojos

Hoy en día habrá, quizás, personas que jamás hayan visto una *pulga*, a no ser en los circos de pulgas de algún parque de atracciones. La disposición del cuerpo de estos insectos es bastante especial, sobre todo por las patas traseras, por medio de las cuales pueden dar saltos de hasta 200 veces su longitud.

Las pulgas succionan sangre de los mamíferos y aves. Además de la *pulga común*, son también corrientes la *pulga del perro* y la *pulga de la gallina*. Especialmente temible es la *pulga de la rata*, que transmite la peste de las ratas a las personas. Antiguamente esta enfermedad estaba extendida por todo el mundo, pero hoy ha sido combatida de manera eficaz, y tan sólo existen casos en el Oriente y en los trópicos. Además, la peste suele aparecer en épocas de guerra, cuando la higiene es deficiente: entonces se origina fácilmente el maléfico ciclo ratas-pulgas-pestes. Para prevenir esta enfermedad nada es más eficaz que el exterminio de las ratas; durante la Segunda Guerra Mundial



Microscopio

El ojo no puede distinguir los objetos separados tan sólo unas centésimas de mm. Sin embargo, con el microscopio pueden verse detalles menores de una diezmilésima de milímetro. Por ello el objeto a observar debe ser muy delgado, ya que la pro-

fundidad de campo del microscopio es pequeña. El objeto debe iluminarse intensamente, para que la pequeña superficie refleje luz suficiente. La lente del objetivo da una imagen ampliada y real que vuelve a ampliarse al pasar por el ocular.

Microscopio y telescopio

Cuando se desea ver con claridad algún pequeño detalle, se acerca el ojo a él. Entonces en la retina la imagen se hace mayor. Si el objeto se coloca a menos de un decímetro de distancia del ojo, el cristalino es incapaz de refractar la luz, de modo que forme en la retina una imagen nítida. La visión puede reforzarse con ayuda de un instrumento óptico auxiliar. El sistema más sencillo es utilizar una lente biconvexa normal (*lupa*) y acercarla al objeto que se desea investigar. Entonces parece como si el objeto se encontrara mucho más cerca del ojo que antes.

Además, la luz que entra en el ojo cambia de dirección, por sufrir una difracción al atravesar la pupila. Por tal motivo una imagen pequeña puede presentarse tan borrosa que el centro visual del cerebro no sea capaz de interpretarla.

La potente *lente del objetivo del microscopio* puede aproximarse hasta muy cerca del objeto que se intenta estudiar. La apertura del objetivo es mucho más amplia que la pupila del ojo. La difracción es insignificante cuando la luz pasa por una apertura tan grande. Por ello, la lente del objetivo da una imagen ampliada y rica en detalles, que se puede observar a través de un cristal de aumento, el *ocular*. De este modo se aumenta aún más la ampliación y se evita fatigar el ojo. Utilizando muchas lentes puede conseguirse un grado considerable de ampliación. La insignificante pero inevitable difracción de la luz, al pasar a través del objetivo, fija el límite de ampliación utilizable que puede obtenerse. Con un sistema de lentes ópticas no es posible apreciar con claridad los detalles menores de una longitud de onda de luz (unas diezmilésimas de milímetro). En caso de tratarse de objetos menores, debe recurrirse a las lentes magnéticas del microscopio electrónico y a los rayos catódicos.

Los *anteojos* se utilizan para ver objetos muy lejanos. Aunque el ángulo entre los rayos exteriores que parten del objeto observado es aproximadamente el mismo para el ojo y para el objetivo de los anteojos, estos últimos dan una imagen más rica, en detalles, que el ojo. En relación con la pupila, el objetivo de los anteojos disminuye la falta de nitidez causada por la difracción de la luz. Al igual que en el microscopio, la imagen que da el objetivo se observa a través de un ocular. Los anteojos de los astrónomos perciben radiaciones muy débiles procedentes de las estrellas. Tanto para recoger la luz como para diferenciar las estrellas entre sí, se precisan grandes objetivos. El *telescopio* consta a veces de espejos parabólicos que reflejan la luz incidente sobre un foco.



Matemática de los ingenieros

Un ingeniero necesita elementos auxiliares prácticos para su trabajo. La regla de cálculo puede compararse a una elegante colección de tablas

numéricas que permiten obtener rápidamente los resultados de multiplicaciones o divisiones. Las tablas en forma de libros facilitan cálculos más complicados.



Cálculo de probabilidades y estadística

A principios del siglo XVII, un acaudalado jugador, Chevalier de Méér, tuvo la idea de servirse de las matemáticas para hallar un sistema que acertara siempre en la ruleta. Logró interesar en este proyecto a matemáticos tan eminentes como Pascal y Fermat.

Por desgracia, no existe ningún sistema infalible de juego

pero, en vez de ello, se obtuvo una nueva rama de las matemáticas que da resultados todavía más valiosos. El cálculo de probabilidades y sus aplicaciones a la estadística constituyen hoy en día uno de los campos más importantes dentro de la matemática práctica. Las encuestas elaboradas estadísticamente son de gran utilidad.



Abel

Abel y Riemann

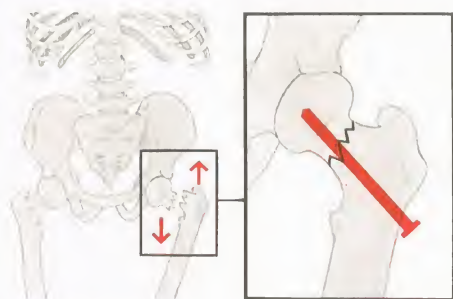
Niels Henrik Abel (1802-29) y Bernhard Riemann (1826-66) pueden representar la posición de los matemáticos respecto a su ciencia. Ellos prescinden de la aplicación práctica. El álgebra fue desde un principio un método para expresar números corrientes; la geometría estudiaba propiedades que eran típicas de la agromensura. El trabajo de Abel abrió el camino a la teoría de

El arte de contar y las matemáticas

En el siglo XVII comenzaron a desarrollarse, en su forma experimental, las ciencias naturales. Se comprobó entonces que las cuatro operaciones no eran suficientes para formular un experimento. Surgieron nuevas ideas y nuevos métodos. Estos demostraron ser útiles prácticamente y llevaron a resultados exactos. Sin embargo, la matemática todavía se conformaba con sistematizar y simplificar el arte contable.

A comienzos del siglo XIX se produjo un cambio fundamental en la concepción del objeto de la matemática. Ya no bastaba que un método diera resultados utilizables en la práctica; se exigía que pudiera, además, ser definido mediante un razonamiento lógico y a partir de supuestos básicos aceptados. La matemática pasó, de método auxiliar, a ciencia. El cálculo infinitesimal de Newton (ciencia de los números infinitamente pequeños) le había ayudado a encontrar leyes mecánicas, pero su forma de operar no era muy lógica. El cálculo infinitesimal fue dividido en los cálculos diferencial e integral, utilizables prácticamente y contruidos con estricta lógica.

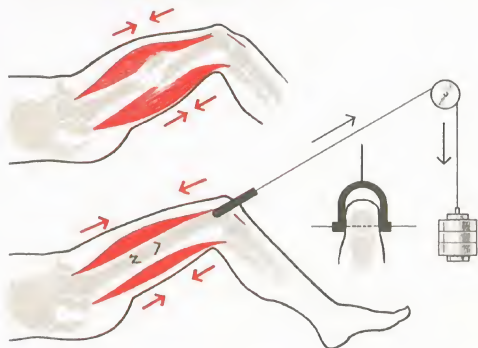
Los científicos no se sintieron obligados a describir necesariamente la realidad. Lobatchevski, partiendo del supuesto de que las líneas rectas *nunca* pueden cortarse, desarrolló una geometría



Cuello del fémur, fractura y unión con perno

Una de las fracturas óseas que tiene lugar con más frecuencia en las personas de edad avanzada es la del cuello del fémur. A medida que se envejece el tejido óseo se va haciendo cada vez más frágil. El enfermo debería guardar, en estos casos, reposo absoluto durante un tiempo demasiado largo, el

necesario para que la fractura se cure de modo que fuese capaz de soportar peso. Pero el cirujano puede insertar en el hueso un perno, a fin de unir en posición correcta los huesos. En este caso, el mismo día de la intervención el enfermo puede empezar a mover la pierna.



Fractura ósea complicada

El tejido óseo posee una extraordinaria facultad de curación. En la primera foto se muestra una pierna rota; los extremos de sus huesos se han separado dejando la pierna en una posición anormal (las rayas transversales son los alambres de la férula). El cirujano ajusta los huesos. Normalmente la pierna rota se inmoviliza con un vendaje de yeso (segunda foto). La rotura ha provocado una hemorragia, y dentro del hematoma se desarrolla lentamente un nuevo tejido óseo. En un principio la concreción es basta y abultada; luego se va reduciendo de modo que, terminada la curación, apenas se aprecian las superficies fracturadas (foto tercera).



Daños en el esqueleto y articulaciones

Pocas veces se nos ocurre pensar que el tejido óseo y el esqueleto están estructurados para soportar enormes tensiones. El tejido de nuestros huesos se renueva constantemente para hacer frente a nuevas tareas. En las articulaciones, el cartilago articular y la sinovia desempeñan el papel de cojinetes automáticos y auto-lubrificantes. Las cápsulas de las articulaciones alojan también unos receptores sensibles a la flexión y a la tracción, que dan una señal de alarma cuando el conjunto es sometido a un esfuerzo excesivo. Sería muy difícil reproducir con material artificial este mecanismo tan ingenioso.

Pero, a pesar de esta estructura tan perfecta, las articulaciones y los huesos pueden sufrir lesiones, si se someten a esfuerzos muy intensos. Cuando un hueso cede ante el esfuerzo se produce una *fractura ósea*. Esta puede ser una simple fisura; en otros casos la fractura es total, y, en ocasiones, se producen las llamadas fracturas abiertas, en las que los fragmentos angulosos de los huesos fracturados pueden llegar a cortar la piel.

En los niños, cuyos tejidos se hallan todavía en estado de crecimiento y pueden cambiar de forma, las fracturas óseas se curan con relativa facilidad. En los adultos es necesario realizar un ajuste mucho

Tratamiento por tracción (a la izquierda)

En el caso de una fractura del fémur los potentes músculos de éste provocan una aproximación de los huesos (imagen superior). Si el hueso se curara en esta posición la pierna quedaría acortada. Por ello, es necesario tensar el fémur, con ayuda de un cable y un peso (imagen inferior).





Manadas

Varios mamíferos que viven a la intemperie necesitan la protección de otros animales de su misma especie. Para mayor seguridad se reúnen en rebaños, en donde los machos defienden a las hembras y a las crías.



Parasitismo

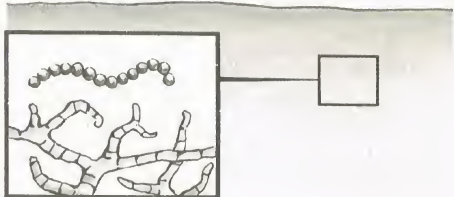
Existen parásitos tanto de animales como de plantas. Su existencia depende de un huésped que los nutre. Arriba vemos la planta del muérdago, un semiparásito que crece en el tronco de pinos y manzanos.



Polinización

Para la polinización muchas plantas precisan de los insectos que buscan néctar o polen. Ocurre a veces que una especie de insectos y otra de plantas establecen una relación de total dependencia entre sí.

mente las ocasionadas por el hombre. Si este equilibrio se altera, resulta ya muy difícil, por no decir imposible, restablecerlo. Diferentes causas pueden ocasionar, por ejemplo, la desaparición de una especie animal y el predominio de otra por haber desaparecido el enemigo de ésta o el competidor en su sustento. Si el animal eliminado constituía la presa de otros carnívoros, puede producirse una disminución de las especies carnívoras. En la naturaleza se dan muchos tipos de relación de dependencia, de mayor o menor importancia, entre los organismos. En ocasiones se establece la colaboración entre animales de una misma especie, por ejemplo, entre los animales gregarios y entre los insectos sociales. Ciertos seres vivos, en cambio, requieren, para existir, de la colaboración de especies ajenas. Un ejemplo son los *parásitos* en animales y plantas, que dependen totalmente de un huésped que les nutra. En la *simbiosis* dos organismos viven agrupados, a veces, en beneficio mutuo. Constituyen un ejemplo de ello los hongos y algas, que juntos forman los líquenes. La estrecha dependencia entre las plantas angiospermas y los insectos ha dado lugar a una evolución paralela. En anteriores épocas geológicas las plantas fanerógamas tenían una flor simple y sin complicación; asimismo, los insectos de esas épocas eran sensiblemente más primitivos que los actuales. En el transcurso de su evolución unas y otros han establecido una dependencia mucho más estrecha. En algunos casos esto ha comportado que una especie de flores realice su polinización sólo por una determinada especie de insectos. El insecto, a su vez, puede necesitar de esta planta para depositar los huevos y para el desarrollo de sus larvas.



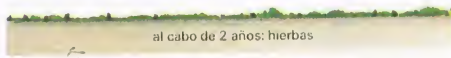
La limpieza en la naturaleza

Los animales que se alimentan de animales muertos, p. ej., los buitres y hienas, benefician a la naturaleza al liberarla de cadáveres. Otros seres limpiadores en menor escala son los necróforos. Entierran en el suelo pequeños animales muertos,

que luego sirven de alimento para sus larvas. Sin embargo, el más importante trabajo de limpieza lo realizan ciertos hongos y bacterias que descomponen los restos orgánicos y los convierten en materias inorgánicas que luego absorben las plantas.



bosque de coníferas destruido por el fuego



al cabo de 2 años: hierbas



al cabo de 20 años: arbustos

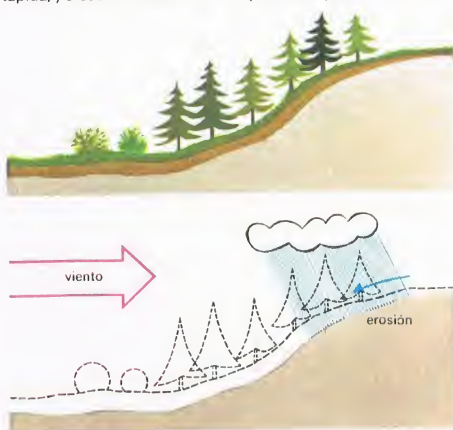


al cabo de 100 años: bosque de coníferas

Incendio forestal

La total repoblación de un bosque, arrasado por el fuego, comporta mucho tiempo. Se necesitan unos 2 años para que brote de nuevo la hierba y algo más para que crezcan otras plantas y arbustos. Al cabo de 20 años la vegetación de arbustos llega a ser bastante tupida, y crecen árboles. A me-

nudo los primeros árboles son de hoja caduca, aunque posteriormente aparecen coníferas si eran éstas las que antes existían. Se precisa al menos un siglo para la total restitución de un bosque de coníferas. Los factores ambientales determinan la reaparición del mismo tipo de bosque.



Erosión

La tierra suelta del suelo es arrastrada, principalmente, por la erosión del viento y del agua. En el peor de los casos, una pérdida importante de las capas de tierra superficiales puede convertir el monte en yermo. Normalmente el bosque proporciona una protección mecánica contra los efectos del agua y el viento (dibujo de arriba).

Pero si una zona se tala y no se repuebla, las fuerzas erosivas del viento y el agua tienen entonces el campo libre. El dibujo de arriba muestra los daños ocasionados por una acción de este tipo. La tierra apta para la vegetación ha sido arrastrada y, por consiguiente, la existencia de vegetación resulta imposible.

La destrucción de la naturaleza

Incendios, inundaciones, sequías, huracanes y otras catástrofes ocasionan serias destrucciones en la naturaleza. Normalmente estos daños provocados por la propia naturaleza se reparan con el tiempo, aunque a veces se requiera el transcurso de varias generaciones.

La devastación ocasionada por el hombre, en cambio, es mucho más difícil de reparar. El afán de ganancias a corto plazo, o incluso la pura irresponsabilidad, originan perjuicios a veces irreparables. Son ya muchas las especies de animales y plantas que han sido exterminadas y, en la actualidad, otras ven amenazada su existencia. La caza sistemática de bisontes en las praderas americanas, durante los siglos XVIII y XIX, es uno de los muchos ejemplos de la acción destructora ejercida por el hombre sobre la fauna. Un final similar amenaza a la caza mayor en las sabanas de África. Dentro de pocos años varios de los típicos animales africanos existirán sólo en ambientes artificiales, parques naturales y jardines zoológicos.

Las constantes obras constructivas, nuevos cultivos, trazados de carreteras, tendidos de desagües, etc., varían y transforman el ambiente natural en todo el mundo. El aire, el agua y el suelo se contaminan debido a escapes de gases, al agua de las cloacas y a las armas químicas. Las sustancias tóxicas, almacenadas en organismos inferiores, son transmitidas a los carnívoros. Toda la cadena de nutrición se altera, y la existencia de muchas especies, entre ellas la humana, se encuentra amenazada.

La caza y persecución desconsideradas, la abundancia de desechos del petróleo, la desmedida recolección de flores y la general acumulación de basura acrecientan el riesgo de que la proporción de vegetales y animales exterminados sea aún mayor de lo que ya es ahora.

Al despoblar el suelo de vegetales, el hombre crea condiciones favorables a la erosión. La tala de bosques, la construcción de embalses, la eliminación de pastos, etc., dejan los suelos indefensos frente a la fuerza erosiva del viento y del agua. La erosión no solamente ocasiona daños al medio ambiente, sino que produce también enormes pérdidas a la agricultura. Hace 2500 años se decía de los persas: «No echan agua al río ni escupen en él, no lavan sus manos allí ni se lo permiten a nadie, y sienten una gran veneración por él». Los hombres de hoy deberían tener un poco de esta veneración, no sólo hacia los ríos sino hacia toda la naturaleza, que condiciona nuestra existencia en la Tierra.



La ley y la conservación

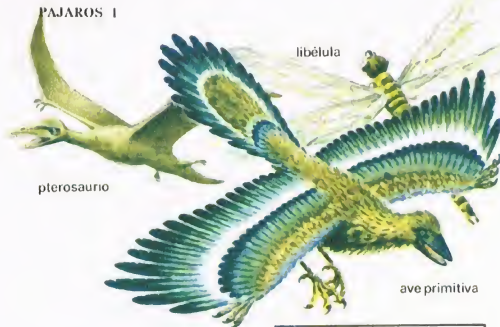
A veces se requiere una legislación adecuada para llevar a cabo las medidas necesarias. Por ejemplo, mediante la veda se protege a las especies amenazadas de extinción. En España, ciertas plantas como el «edelweiss» o flor de nieve no se pueden arrancar ya que están protegidas por la ley (arriba). La foto superior a la derecha muestra el parque nacional de Sarek, al norte de Suecia. En África se han delimitado grandes parques nacionales, principalmente para dejar a la caza mayor espacio libre.

A la derecha, en la ilustración central vemos una escena de un parque nacional en Kenia.



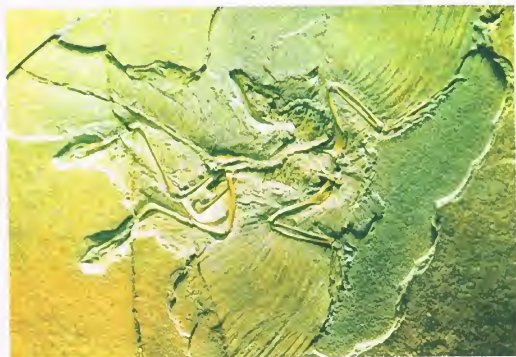
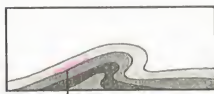
El disfrute de la naturaleza

Muchas personas desean gozar de la naturaleza virgen, como contrapeso del tenso ambiente cotidiano. Deseamos respirar aire puro al pasear por un bosque y gustarnos de hallar un límpido lago que, con su agua transparente, nos invite al baño. El que esto sea realidad y no solamente un sueño requiere el concurso de una serie de medidas para conservar la naturaleza frente a todos los factores que la perjudican. La ilustración de la derecha nos muestra una zona todavía virgen al norte de Smaland.



El pájaro primitivo

Constituyó un descubrimiento sensacional el hallazgo del fósil de un tipo de ave antiquísimo, parecido a un reptil, encontrado en los estratos jurásicos de Baviera, a mediados del s. XIX. Se cree que vivió hace 150 millones de años cuando existían también otros animales alados —libélulas y pterosaurios.



PAJAROS Y OTRAS AVES

Los soberanos del aire

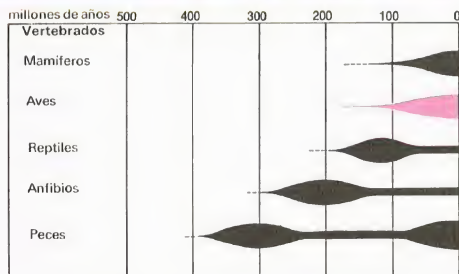
Hace más de 150 millones de años, en las calurosas y húmedas junglas del periodo jurásico, la primera ave levantó su vuelo inseguro por entre helechos y gigantes coníferas. No hay duda alguna sobre el origen de esta ave primitiva, el *Archaeopteryx*; tenía el mismo cráneo, cola y dentición que los reptiles y sus alas estaban provistas de garras.

No sabemos a ciencia cierta qué reptil fue el antecesor de esta primera ave. Los científicos suponen que era un lagarto trepador, cuyas patas delanteras se habrían utilizado gradualmente como alas, primero para un rudimentario vuelo planeado y posteriormente para el vuelo propiamente dicho.

Esta ave primitiva, sin embargo, no fue el primer animal capaz de volar. Precisamente en el periodo jurásico, existió un grupo de reptiles con alas consistentes en una envoltura cutánea sostenida por un solo dedo. Unos tenían el tamaño de un gorrión; otros en cambio alcanzaban una envergadura de 8 m. De todos modos, los seres alados más antiguos fueron insectos similares a la libélula, que evolucionaron en el periodo silúrico, hace unos 275 millones de años.

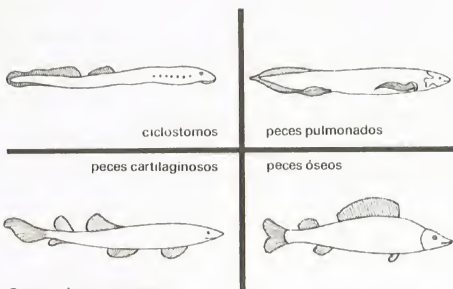
De los tres grupos citados, hoy los reptiles voladores se han extinguido, mientras que los insectos no han sufrido cambios evolutivos importantes. En cambio, las aves han alcanzado una progresiva adaptación a la vida en el aire. Los huesos de su esqueleto, robustos y pesados en las aves primitivas, se tornaron ligeros y huecos; los débiles músculos del pecho se robustecieron para poder mover las alas. Un acelerado metabolismo proporcionó la energía requerida para el vuelo. Durante su evolución, las aves se han ido adaptando a los más variados ambientes. Hoy día existen casi 10 000 especies, que pueblan desde los vastos hielos árticos hasta las selvas tropicales.

Desde que un pez crossopterigio abandonó el agua para vivir en tierra firme, hace unos 300 millones de años, los reptiles y, posteriormente, las aves primitivas han experimentado cambios por evolución hasta llegar a ser los dominadores del aire: vencejos, que pasan su vida prácticamente en el aire; rabihorcados, capaces de alcanzar una velocidad de casi 200 km por hora, empujados por los vientos marinos; aves migratorias, capaces de volar a casi 9 000 m de altura, por encima de los picos montañosos del Himalaya; etcétera.



Las aves y mamíferos empezaron a evolucionar a partir de los reptiles. El cálido clima de principios de la era terciaria dio por resultado una enorme ex-

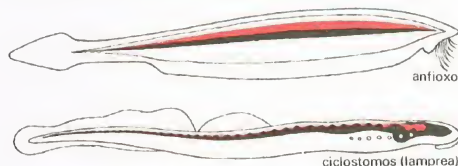
pansión de las aves, con una variedad de tipos y riqueza de color comparable a la que vemos hoy en las especies tropicales.



Grupos importantes de peces

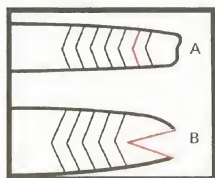
En el grabado de la parte superior aparecen cuatro importantes grupos de peces. Son de tamaño diferente. Los ciclostomos (lampreas), peces cartilaginosos (tiburones y rayas) y

peces pulmonados sólo abarcan un número reducido de especies, en comparación con los peces óseos, que actualmente constituyen el grupo más extenso, con más de 30000 especies.



El esqueleto de los peces

El anfioxo, que no es un verdadero pez sino un cordado primitivo, tiene por esqueleto una simple cuerda dorsal situada bajo la médula. Los ciclostomos poseen, además, un esqueleto branquial cartilaginoso. Estos peces carecen de verdaderas mandíbulas (A). En los peces óseos y cartilaginosos (B) el segundo arco branquial se ha transformado en mandíbulas.



Los peces cartilaginosos — como los tiburones y las rayas — disponen de un esqueleto con vértebras, constituido por cartilago.

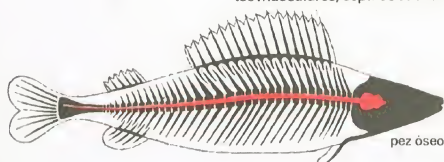
Los peces óseos reciben este nombre precisamente porque su esqueleto está formado por hueso. Su esqueleto posee muchos más elementos que el de los peces cartilaginosos. Muchos peces óseos poseen, por ejemplo, entre los segmentos musculares, espinas sueltas.

Anatomía de los peces

Los peces son vertebrados acuáticos de respiración branquial. Su cuerpo está adaptado para nadar. La forma del mismo varía según el tipo de vida. Los que son veloces nadadores poseen una forma casi hidrodinámica; los que se mantienen casi inmóviles, en el fondo del mar, suelen tener el cuerpo aplastado.

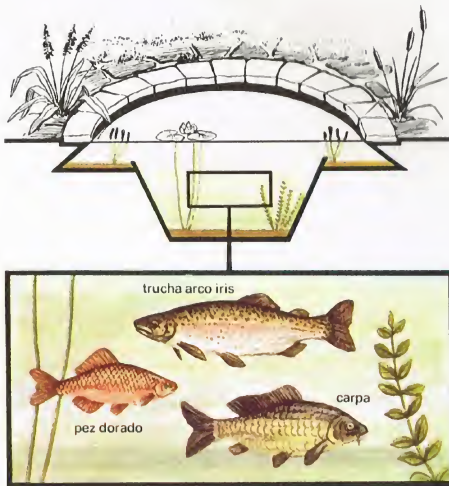
Las aletas tienen varias misiones. La aleta caudal es la que impulsa al pez, las aletas anal y dorsal hacen de timón, y las aletas pares pectorales y ventrales actúan como frenos y estabilizadores. Las extremidades de los vertebrados superiores proceden de dichas aletas pares. En este caso, la relación entre aletas y extremidades está clara, pero hay otros órganos que, tras su evolución, han cambiado por completo de función. Así ha sucedido con las mandíbulas de los vertebrados, derivadas del segundo arco branquial de las formas primitivas. En los vertebrados superiores las mandíbulas se articulan mediante huesos peculiares, pero todavía poseen restos de la primitiva articulación mandibular, reducida a uno de los huesecillos del oído medio.

La anatomía interior de los peces es muy parecida a la de los demás vertebrados. Sin embargo, los riñones de los peces son de tipo muy primitivo. Consisten en una serie de conductos excretorios y vasos sanguíneos, situados a lo largo de la espina dorsal. En el *encefalo* la porción más desarrollada es el cerebelo, en el que se coordinan los movimientos corporales, lo cual es muy importante en un animal veloz. Los *órganos sensoriales* son casi los mismos que los nuestros. Algunos peces gozan de muy buen oído (por ejemplo, las carpas), porque disponen de una cadena de huesos entre el oído interno y la vejiga natatoria, que funciona como caja de resonancia. Los peces poseen un órgano sensorial especial, *el sistema de la línea lateral*, que registra vibraciones en el agua que les rodea, causadas, p. ej., por los movimientos de otro animal. Este sistema consiste en un canal lleno de mucus y provisto de células sensoriales, que está situado bajo la piel, a lo largo de los lados del cuerpo. A pesar de que la *vejiga natatoria* parece un órgano peculiar de los peces, corresponde en realidad a nuestros pulmones. En los peces pulmonados la vejiga natatoria funciona precisamente como pulmón. En otros peces, dicha vejiga se encuentra llena de gases y sirve para aumentar o disminuir el volumen del animal y bajar o subir de nivel en el agua. Sin embargo, muchos peces, p. ej. la caballa y el tiburón, así como varios peces de fondo, carecen de ella.



Es preciso vigilar atentamente para que en él no se destruya en ningún momento el equilibrio biológico. Muchas veces hay demasiados peces y plantas en un espacio muy pequeño, cosa que no sucede en la naturaleza. Si los peces se reproducen en el acuario, este hecho es la mejor prueba de que se encuentran bien en él y de que el ambiente es adecuado para ellos. El estanque no permite estudiar tan de cerca como el acuario la vida y las costumbres de los peces. En cambio, si está bien diseñado, en medio de un jardín, ofrece a éstos un ambiente biológico mucho más propicio que el que depara el acuario, más limitado. Por otra parte, además de ser bello, puede ser útil económicamente y producir peces de valor alimenticio. Hace ya más de 4000 años que existen estanques destinados a la cría de peces con este fin; incluso hoy en día, en sus formas modernas, tienen gran importancia en muchos países. En China se lleva a cabo un programa avanzado de piscicultura, y en Israel se investiga intensamente, a fin de aumentar en los viveros, entre otras especies, la producción de carpas.

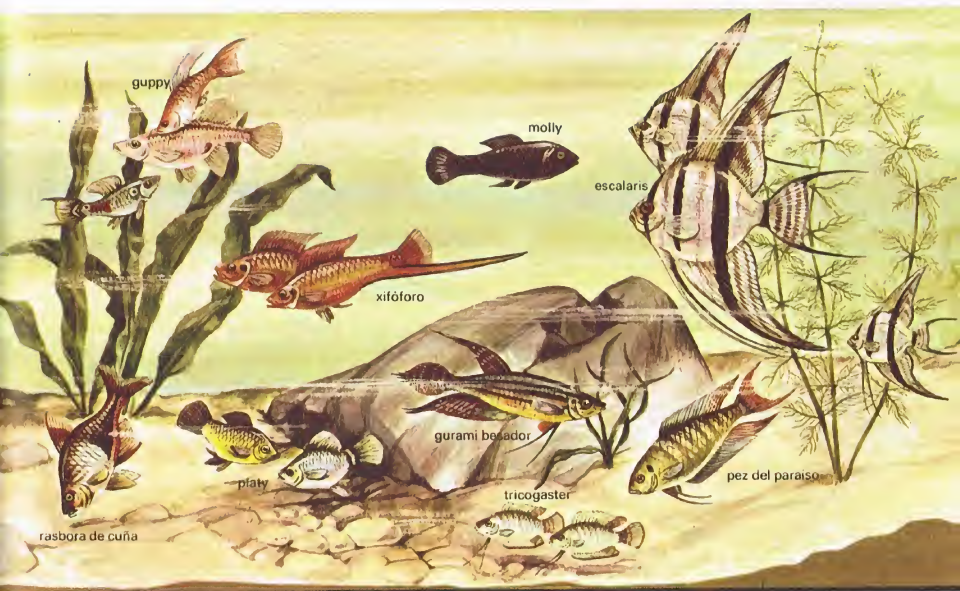
Tanto el estanque como el acuario nos ofrecen la posibilidad de observar la colaboración entre plantas y animales y de conocer así los mecanismos que regulan el equilibrio biológico.



El estanque

El estanque, con sus peces y plantas acuáticas, constituye un gracioso detalle en el jardín. En los estanques suelen abundar los peces dorados, o bien las truchas y las carpas. Hoy en

día los estanques son más asequibles, ya que los nuevos materiales —por ejemplo, plástico— han contribuido a abaratar en gran medida los costos de su construcción.





El camarada fiel

El perro, desde muy antiguo, ocupa un puesto primordial entre los animales domésticos. Es nuestro servidor y también

nuestro amigo y camarada. En la fotografía, un muchacho con dos cocker spaniel, sus inseparables compañeros.

Perros grandes y pequeños

En la actualidad existen más de 400 razas que presentan grandes diferencias de forma, colorido y tamaño. El perro lobo irlandés, de pelaje áspero, tiene una altura hasta la cruz de aproximadamente 80 cm; el chihuahua mexicano de pelo corto mide 20 cm.



perro lobo irlandés

chihuahua

PERROS

Nuestro animal doméstico más antiguo

El perro es el animal doméstico más antiguo. Desde hace miles de años es el sirviente más sumiso y a la vez el alegre amigo y compañero fiel del hombre.

Hallazgos realizados en el sur de Asia, demuestran que la existencia de perros domesticados se remonta aprox. a 15 000 años de antigüedad. En un principio, los perros salvajes se acercaban a las aldeas de los hombres para obtener comida. El hombre los capturaba a veces para servirse de ellos como alimento. Posiblemente el hombre, al observar el comportamiento y cualidades de los perros capturados, descubrió que este animal era dócil, inteligente y resistente, por lo cual empezó a utilizarlo en la defensa del ganado contra animales salvajes y personas extrañas.

A finales de la Edad de Piedra, parece que el hombre había descubierto ya que el perro podía realizar otros trabajos además del de vigilar el ganado. El perro acompañaba al hombre en las expediciones de caza, con el fin de rastrear la pieza, capturarla y transportarla hasta el cazador, quien premiaba los servicios del can dándole un pedazo de la pieza cobrada. Los perros pastores ayudaban a reunir y vigilar el ganado.

Desde el punto de vista biológico, el perro es un *carnívoro* perfectamente dotado. Posee el *olfato* más desarrollado entre todos los carnívoros. Un buen perro rastreador es capaz de seguir un rastro de varios días, dejado por una pieza de caza. Tiene, además, un excelente *sentido del oído* que le permite percibir tonos tan agudos y sonidos tan débiles que el hombre no alcanza a captarlos. El perro, generalmente, posee unas patas grandes, es esbelto y fuerte. Ciertas razas de perros



hocico contra hocico



olfateo

Comportamiento del perro
Cuando dos perros se encuentran, intentan averiguar cuál de los dos es el más fuerte. Se acercan, con el pelo enhiesto y el rabo rígido, y se olfatean con el fin de saber el sexo y temperamento. Al echarse al suelo y descubrir su garganta, el perro se somete. Su costumbre de orinar un poco en los árboles se cree que responde al deseo de delimitar su dominio.



sumisión



«tarjeta de visita»



di srl.

